



Working roll for high speed hydraulic work - comprising rotating hollow roll, non-rotating transverse head and support elements

Patent Assignee: KUESTERS MASCHFAB FA EDUARD

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Main IPC	Week	Type
DE 3901804	C	19900412	DE 3901804	A	19890123	199015	B	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 3901804 A (19890123)

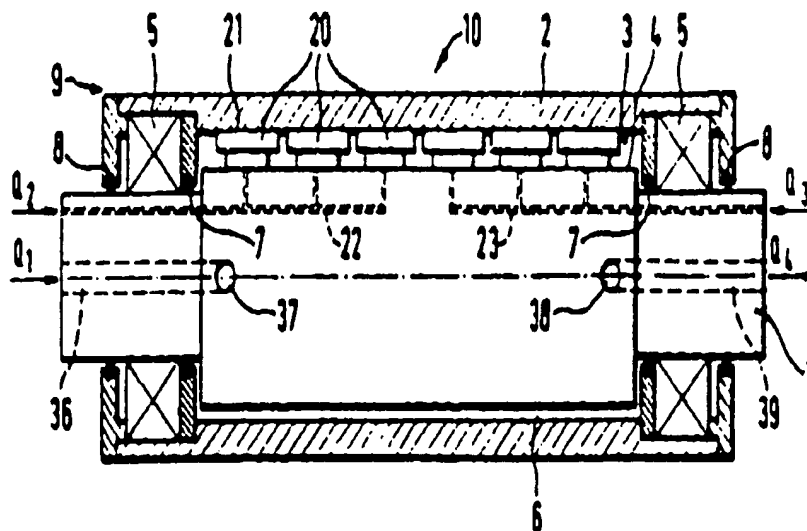
Abstract:

DE 3901804 C

A roll incorporates a rotating hollow roll forming the working roll periphery, a non-rotating transverse head, and support elements which are located on the transverse head and can be pressed against the inner hollow roll periphery through a fluid pressure medium introduced through supply ducts in the transverse head.

The fluid duct medium consists of a gas and a throttle component made of a microporous material is located in the through flow duct into the bearing pocket.

ADVANTAGE - The roll is well adapted to operation at a high speed and low line forces. (5pp Dwg.No.1/3)



BEST AVAILABLE COPY

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3901804 C1

⑳ Aktenzeichen: P 39 01 804.0-12
㉑ Anmeldetag: 23. 1. 89
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 12. 4. 90

⑥ Int. Cl. 5:
F 16 C 13/00

D 21 G 1/02
D 06 B 23/02
D 08 C 15/08
B 21 B 29/00
B 29 C 43/24

DE 3901804 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:

Eduard Küsters, Maschinenfabrik, GmbH & Co KG,
4150 Krefeld, DE

㉕ Vertreter:

Kuborn, W., Dipl.-Ing.; Palgen, P., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

㉖ Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

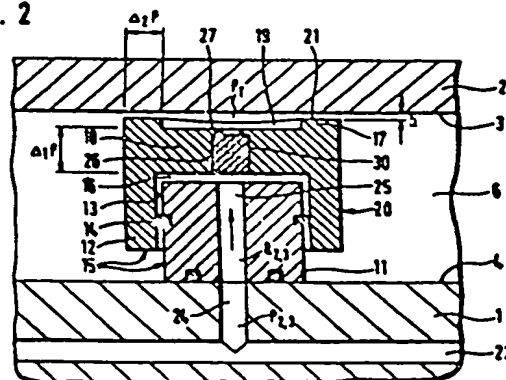
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 25 802 A1
DE-OS 22 30 139
US 36 45 529

⑥④ Walze

Eine hydraulisch innenabgestützte Walze mit einem un-drehbaren Querhaupt (1) und einer um dieses umlaufenden Hohlwalze (2) und an dem Querhaupt (1) angebrachten, radial gegen den Innenumfang (3) der Hohlwalze (2) wirkenden Stützelementen (20) wird mit einem gasförmigen Druckmedium, insbesondere Druckluft betrieben. Der in den Stützelementen (20) notwendige Drosseldurchgang wird durch ein mikroporöses Drosselelement (30) gebildet.

Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY

DE 3901804 C1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Walze der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Eine solche Walze ist aus der DE-OS 22 30 139 bekannt. Das fluide Druckmedium ist bei der bekannten Ausführungsform eine Druckflüssigkeit. Bei sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten der Hohlwalze treten durch Verluste innerhalb der Flüssigkeit erhebliche Leistungsverluste, aber auch unerwünschte Erwärmungen an den Stützelementen auf.

In vielen Fällen geht zudem eine Walzbehandlung mit sehr hohen Geschwindigkeiten mit dem Einsatz nur geringer Linienkräfte einher.

Ausgehend von dieser Kombination von Betriebsmerkmalen, nämlich hohe Geschwindigkeit und relativ niedrige Linienkraft, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Walze derart auszugestalten, daß sie an solche Betriebsmerkmale besser angepaßt ist.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst. Es ist nicht möglich, statt der in der DE-OS 22 30 139 verwendeten Druckflüssigkeit einfach Druckluft zu verwenden. Die Funktion der dortigen Stützelemente hängt von dem Vorhandensein des Drosseldurchlasses in den Stützelementen ab, der bei der bekannten Ausführungsform durch eine Drosselbohrung oder eine Blende gebildet sein kann, die bei einem flüssigen Druckmedium in der gewünschten Weise funktionieren. Für ein gasförmiges Druckmedium hingegen ist die bei herstellungsmäßig vertretbaren Abmessungen der Drosselelemente bei ausreichendem Drosseleffekt durchsetzbare Luftmenge zu gering, um zu einer funktionsfähigen Anordnung zu kommen. Bei der Verwendung eines Drosselelements aus mikroporösem Material, welches also eine Vielzahl von feinen drosselnden Durchlässen aufweist, läßt sich auch bei einem gasförmigen Druckmedium ein einwandfreier Betrieb der Stützelemente erzielen. Es versteht sich, daß dieser Betrieb auf relativ geringe Linienkräfte beschränkt ist, weil ja das Gas kompressibel ist und bei höheren Gasdrücken zu hohe Verluste zu bewältigen und zu große Gasmengen durchzusetzen sind.

Die Verwendung eines gasförmigen Druckmediums in einer nicht gattungsgemäßen Walze geht aus der DE-OS 36 25 802 hervor. Bei dieser Ausführungsform üben die Stempel jedoch keine positiven Drücke gegen den Innenumfang der Hohlwalze aus, sondern grenzen Bereiche aus dem ansonsten gleichmäßig mit einem gasförmigen Druckmedium füllbaren Zwischenraum zwischen dem Innenumfang der Hohlwalze und dem Außenumfang des Querhauptes ab. Dadurch wird eine Ungleichmäßigkeit in der ansonsten in Umfangsrichtung gleichmäßigen Druckausübung des Zwischenraums herbeigeführt.

Mikroporöse Werkstoffe im Zusammenhang mit LAGERELEMEN-ten mit gasförmigem Stützmedium gehen aus der US-PS 36 45 589 hervor. Es handelt sich um eine zylindrische Lagerbüchse aus diesem Werkstoff, die innen an eine mit dem gasförmigen Medium gefüllte Kammer grenzt und durch die hindurch das gasförmige Medium gleichmäßig an die die Lagerfläche bildende Außenumfangsfläche der Büchse gelangt, um die ein zylindrischer Drehkörper rotiert, der von dem gasförmigen Medium gestützt wird.

In der bevorzugten Ausführungsform besteht das Drosselelement aus einem Sinterwerkstoff (Anspruch 2), insbesondere aus einem metallischen Sinterwerk-

stoff, wobei die Drosselkanäle durch die zwischen den Partikeln des zu sinternden Pulvers verbleibenden Hohlräume gegeben sind. In Betracht kommt beispielsweise der Sinterwerkstoff "SIPERM" (= eingetragenes Warenzeichen der Thyssen Edelstahlwerke AG).

Das Drosselelement hat zweckmäßig die Gestalt eines in den von der Zylinderkammer der Kolben/Zylinderereinheit in die Lagertaschen führenden Durchlaß eingesetzten, der Länge nach durchströmten Stopfens (Anspruch 4).

Es kann auch ein Wärmetauscher für das gasförmige Druckmedium vorgesehen sein, mit welchem dieses beheizt oder gekühlt werden kann, um den arbeitenden Walzenumfang der Hohlwalze zu temperieren (Anspruch 5).

Es kann auch durch den Zwischenraum zwischen dem Innenumfang der Hohlwalze und dem Querhaupt unabhängig von dem den Stützelementen zugeführten gasförmigen Druckmedium gasförmiges Druckmedium der Länge nach hindurchleitbar sein, um eine gleichmäßige Grundtemperierung mit relativ großer Luftmenge sicherzustellen, die gegebenenfalls durch die Temperierung des gasförmigen Druckmediums an den einzelnen Stützelementen modifizierbar ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1 ist eine Ansicht der Walze, teilweise im Längsschnitt;

Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht eines Stützelements im Längsschnitt;

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm der Luftversorgung der Walze.

Die in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnete Walze umfaßt ein feststehendes Querhaupt 1 in Gestalt eines im wesentlichen massiven zylindrischen Trägers, um welchen eine Hohlwalze 2 umläuft, die mit ihrem Innenumfang 3 Abstand von dem Außenumfang 4 des Querhauptes 1 beläßt. Das Querhaupt 1 kann sich also innerhalb der Hohlwalze 2 um einen gewissen Betrag durchbiegen, ohne am Innenumfang 3 der umlaufenden Hohlwalze 2 zur Anlage zu kommen.

In dem Ausführungsbeispiel ist die Hohlwalze 2 an ihren Enden über Lager 5 auf dem Querhaupt 1 gelagert. Der zwischen dem Innenumfang 3 der Hohlwalze 2 und dem Außenumfang 4 des Querhauptes 1 bestehende Zwischenraum 6 ist durch innenseitig der Lager 5 angeordnete Dichtungen 7 axial nach außen abgedichtet. Axial außenseitig der Lager 5 sind ebenfalls Dichtungen 8 vorgesehen, so daß der die Lager 5 enthaltende Raum geschlossen ist und separat mit Schmieröl für die Lager 5 versorgt werden kann. In dem inneren Bereich, d. h. zwischen den Dichtungen 7, sind auf der Seite des gemäß Fig. 1 oben gelegenen Walzspalts 9 an dem Querhaupt 1 radial bewegliche Stützelemente 20 geführt, die mit einer Anlagefläche 21 gegen den Innenumfang 3 der Hohlwalze 2 anliegen und unter der Wirkung eines fluiden Druckmediums gemäß Fig. 1 nach oben gedrückt werden. Dadurch wird gegen den Innenumfang 3 der Hohlwalze 2 eine Kraft ausgeübt, die die Linienkraft im Walzspalt 9 ergibt. Die Stützelemente 20 sind einander dicht benachbart und erstrecken sich über praktisch den gesamten Längenbereich zwischen den Dichtungen 7, der der wirksamen Länge der Walze 10 entspricht.

Das fluide Druckmedium ist gasförmig, d. h. im allgemeinen Druckluft, und wird über die Leitungen 22, 23 durch das Querhaupt 1 herangeführt. In dem Ausführungsbeispiel sind insgesamt sechs Stützelemente 20 dargestellt, die in zwei Gruppen von je drei Stützele-

menten 20 zusammengefaßt sind, die separat versorgt werden können. Es können jedoch auch sämtliche Stützelemente 20 einzeln versorgt werden. Es können auch andere Anzahlen von Stützelementen 20 vorhanden sein, und es kann auch die Zusammenfassung zu getrennt versorgbaren Gruppen eine andere sein.

In Fig. 2 ist ein einzelnes Stützelement in einem durch die Achse gehenden Längsschnitt schematisch dargestellt. Auf der Oberseite des Außenumfangs 4 des Querhauptes 1 sind kolbenartige zylindrische Formstücke 11 angeordnet, die von dem hohlzylindrischen Unterteil 12 des zugehörigen Stützelements 20 übergriffen werden. Der Unterteil 12 hat also an seiner Unterseite eine zylindrische Ausnehmung 13, die etwas Spiel zum Außenumfang des zylindrischen Formkörpers 11 beläßt und über eine Dichtung 14 an dem Formteil 11 abgedichtet ist. Das Unterteil 12 und damit das Stützelement 20 können sich in einem gewissen Umfang gegeneinander verkippen, wie es bei einer Durchbiegung des Querhauptes 1 erforderlich wird, um die Anlage des Stützelements 20 an dem Innenumfang 3 der Hohlwalze 2 aufrechtzuerhalten.

Das Formstück 11 und der Unterteil 12 bilden eine als Ganzes mit 15 bezeichnete Kolben/Zylindereinheit, deren Zylinderkammer 16 durch den scheibenförmigen Mittelteil 18 des Stützelements 20 nach oben abgeschlossen wird. Auf der Oberseite des scheibenförmigen Mittelteils 18 ist ein umlaufender Rand 17 vorhanden, der über die Oberseite des scheibenförmigen Mittelteils 18 vorsteht und die Anlagefläche 21 bildet. Im Innern des umlaufenden Randes 17 ist eine flache Lagertasche 19 ausgespart.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, führt die Leitung 22 über eine Zweigleitung 24 im Querhaupt 1 und eine zentrale Längsbohrung 25 des zylindrischen Formstücks 11 in die Zylinderkammer 16.

Der scheibenförmige Mittelteil 18 des Stützelements 20 besitzt eine Durchgangsbohrung 26, in der, gehalten durch einen einspringenden oberen Rand 27, ein stopfenförmiges mikroporöses Drosselelement 30 angeordnet ist.

Ein durch die Leitung 22 herangeführtes gasförmiges Druckmedium tritt also zunächst in die Zylinderkammer 16 ein und dann gedrosselt durch das Drosselelement 30 hindurch in die Lagertasche 19 an der Oberseite des Stützelements 20 über. Hier strömt das Druckmedium über den Rand 17 nach allen Seiten ab. Dadurch sinkt der Druck in der Lagertasche 19 etwas ab und nähert sich durch den Druck in der Zylinderkammer 16, der durch das Vorhandensein des Drosselements 30 aufrechterhalten bleibt, das Stützelement 20 dem Innenumfang 3 der Hohlwalze 2 wieder etwas an. Es bildet sich ein Gleichgewicht heraus, bei dem zwischen der Anlagefläche 21 an dem Rand 17 und dem Innenumfang 3 der Hohlwalze 2 ein ständig nach außen abströmender Gasfilm besteht und keine unmittelbare metallische Reibung des Stützelements 20 am Innenumfang 3 der Hohlwalze 2 stattfindet, sondern ein geringer Abstand h zwischen der Anlagefläche 21 und dem Innenumfang 3 besteht, der in Fig. 2 stark übertrieben dargestellt ist.

Das Drosselelement 30 ist ein Formteil aus einem metallischen Sinterwerkstoff, dessen Porosität und äußere Abmessungen nach den Erfordernissen des Einzelfalles bestimmt werden müssen.

In Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel des gesamten Versorgungssystems als Blockschaltbild wiedergegeben. Der Kompressor 31 komprimiert die Luft, die in der Luftaufbereitungseinheit 32 aufbereitet, zum Beispiel

entfeuchtet und entölt wird. Ein Teil der Luft wird dem Wärmetauscher 33 zugeführt, von dessen Ausgang die nunmehr temperierte, d. h. meist aufgeheizte Luft in einen Druckregler 34 gelangt, der zwei Luftströme mit den Drücken P_2 und P_3 und den Mengen Q_2 und Q_3 den Leitungen 22 bzw. 23 in dem Querhaupt 1 zuführt, die an die Stützelemente 20 angeschlossen sind. Ein anderer Teil der von der Luftaufbereitungseinheit 32 kommenden Luft wird einem zweiten Wärmetauscher 35 zugeführt, der die Wärme der betreffenden Luftmenge unabhängig von dem Wärmetauscher 33 einstellen kann. Die erwärmte Luft wird in einer Menge Q_1 einer Leitung 36 in dem Querhaupt zugeführt, die in der aus Fig. 1 entnehmbaren Weise bei 37 dicht innerhalb der gemäß Fig. 1 linken Dichtung 7 mündet. Die zugeführte Luft strömt durch den gesamten Zwischenraum 6 längs desseinen bis zu einer dicht innerhalb der rechten Dichtung 7 angeordneten Öffnung 38, die die Mündung einer Leitung 39 ist, von der ein Luftstrom Q_4 wieder zum Kompressor 31 zurückgeführt wird.

Statt den Wärmetauscher 35 über den gleichen Kompressor 31 zu beschicken wie den Wärmetauscher 33, könnte für den Wärmetauscher 35 auch ein eigenes Gebläse 40 vorgesehen sein, welches nur einen zur Durchströmung des Zwischenraums 6 ausreichenden Druck erzeugen können müßte.

Die zwischen den Öffnungen 37 und 38 strömende Luftmenge ergibt eine Grundtemperierung der Hohlwalze 2 auf ihrer Arbeitslänge, während die den einzelnen Stützelementen 20 zugeführte Luft eine Modifizierung der so erzeugten Temperaturverteilung an der arbeitenden Umfangsfläche der Hohlwalze 2 erlaubt.

In einem getesteten konkreten Ausführungsbeispiel betragen die Zuführdrücke P_2 und P_3 etwa 12 bar, der Druck P_7 in der Lagertasche 19 6 bar, so daß entlang des Drosselements 30 ein Druckunterschied $\Delta_1 P$ von 6 bar auftrat. Die Luft in der Lagertasche 19 strömte über den Rand 17 in den umgebenden, praktisch keinen Druck aufweisenden Zwischenraum 6 ab, wobei der restliche Druckabfall $\Delta_2 P$ gleich 6 bar eintrat. Der Luftverbrauch Q_3 betrug pro Element 4,1 Ndm³/min. Der Luftstrom Q_1 zum Erwärmen der Walze bedurfte keines hohen Drucks, 0,2 bar reichten für eine ausreichende Umwälzung aus.

Patentansprüche

1. Walze

mit einer den arbeitenden Walzenumfang bildenden umlaufenden Hohlwalze, mit einem diese der Länge nach durchgreifenden, ringsum Abstand zum Innenumfang der Hohlwalze belassenden undrehbaren Querhaupt, mit in der Hohlwalze am Querhaupt angeordneten, gegen den Innenumfang der Hohlwalze wirkenden Stützelementen, die mittels radialer, durch ein durch Zuleitungen im Querhaupt herangeführtes fluides Druckmedium betätigbaren Kolben/Zylindereinheiten mit ihrer Anlagefläche gegen den Innenumfang der Hohlwalze andrückbar sind, mit in der Anlagefläche ausgebildeten flachen, ringsum berandeten Lagertaschen, deren Ränder die Anlagefläche bilden, und mit einem von der Zylinderkammer der Kolben/Zylindereinheit des jeweiligen Stützelements in dessen Lagertasche führenden Drosseldurchlaß, durch den das Druckmedium aus der Zylinderkammer gedrosselt in die Lagertasche übertreten kann,

dadurch gekennzeichnet,

daß das fluide Druckmedium gasförmig ist und zur Erzielung der Drosselung in dem Durchlaßkanal (26) ein Drosselement (30) aus mikroporösem Material angeordnet ist.

2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselement (30) aus einem Sinterwerkstoff besteht.

3. Walze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselement (30) aus einem metallischen Sinterwerkstoff besteht.

4. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselement (30) die Gestalt eines den Durchlaßkanal (26) dicht ausfüllenden, der Länge nach durchströmten Stopfens hat.

5. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher (33) für das gasförmige Druckmedium vorgesehen ist.

6. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein temperiertes gasförmiges Druckmedium der Länge nach durch den Zwischenraum (6) zwischen dem Innenumfang (3) der Hohlwalze (2) und dem Querschnitt (1) hindurchleitbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

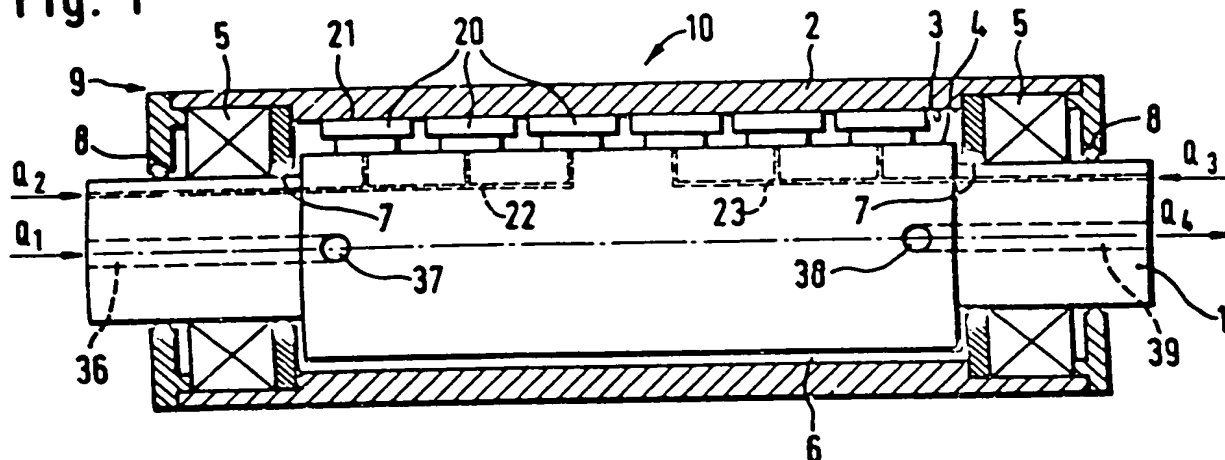


Fig. 2

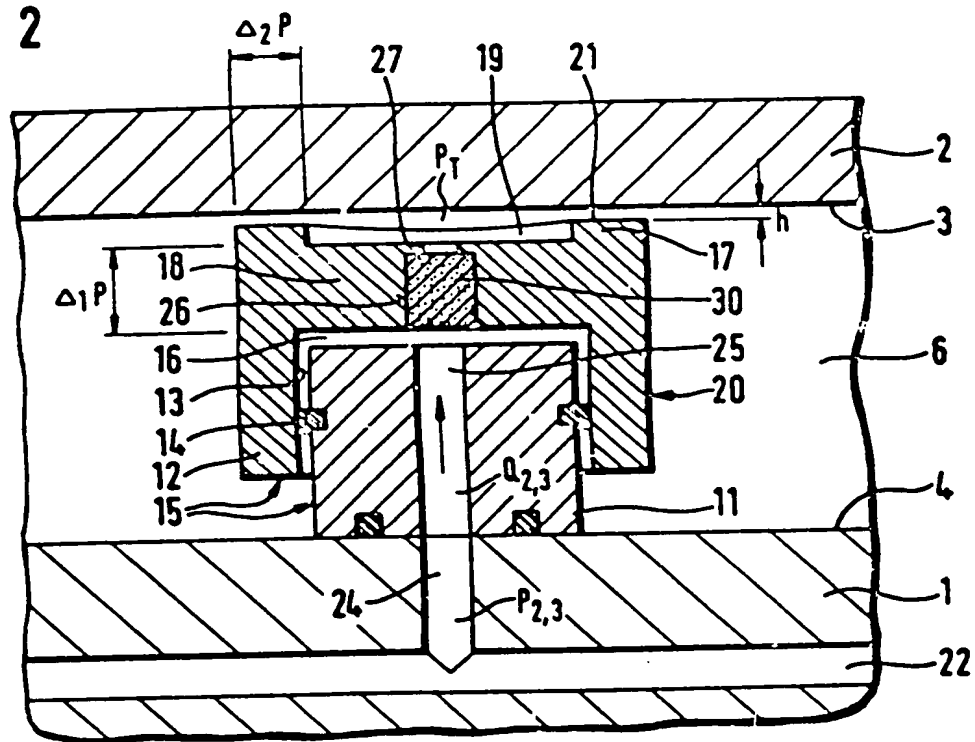


Fig. 3

